

СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВАЛОВОГО ВНУТРІШНЬОГО ПРОДУКТУ УКРАЇНИ ЗА 1996-2005 РР.

Білоцерківський О.Б., к.т.н., ст. викладач, НТУ “ХПІ”

Одним із найважливіших елементів системи національних рахунків на стадії виробництва є валовий внутрішній продукт. В статті досліджено валовий внутрішній продукт України за 1996-2005 р.р., розроблено його математичну модель та визначено прогнозне значення на 2007 рік.

One of the major element of national economic accounting on the stage of production is the gross domestic product (GDP). This paper presents the research of Ukrainian GDP during the 1996-2005. The mathematical model of GPD is developed. The predicted value is obtained for 2007.

Вступ та аналіз досліджень

Для ефективного регулювання ринкової економіки необхідна скоординована сукупність макроекономічних показників. Такою макроекономічною моделлю є система національних рахунків (СНР) [1]. До основних показників СНР на стадії виробництва на макрорівні відноситься валовий внутрішній продукт (ВВП) [1]. Показник ВВП характеризує кінцевий результат господарської діяльності економічних одиниць – резидентів і вимірюється сукупною ринковою вартістю товарів і послуг, які було вироблено для кінцевого споживання за певний період (рік, квартал) [1]. Тому актуальними є дослідження ВВП України в його розвитку за часом та оцінка його можливого значення на 2007 рік.

Це завдання вирішується побудовою та аналізом рядів динаміки [1 - 4]. При аналізі рядів динаміки важливо виявити загальну тенденцію розвитку (тренд) ВВП. Ця задача в статистиці називається вирівнюванням динамічних рядів [1 - 4]. До способів і методів вирівнювання динамічних рядів можуть бути віднесені такі [1-4]: збільшення інтервалів, визначення

ковзкої середньої, аналітичне вирівнювання. Використання в аналізі рядів динаміки способу збільшення інтервалів та методу ковзної середньої дозволяє виявити тренд для його опису, але отримати узагальнюючу статистичну оцінку тренду цими підходами неможливо [1]. Тому вирішення цієї задачі – вимір тренда – досягається методом аналітичного вирівнювання.

Постановка проблеми

За даними Держкомстату ВВП України за період 1996 – 2005 рр. складає, млн. грн. [5] (табл. 1).

Таблиця 1

Рік	1996	1997	1998	1999	2000
ВВП	81519	93365	102593	130442	170070
Рік	2001	2002	2003	2004	2005
ВВП	204190	225810	267344	345113	424741

Необхідно визначити: а) вид лінії тренду, б) параметри рівняння регресії ліній тренду, в) точковий та інтервальний прогноз щодо ВВП України на 2007 рік.

Методологія

Чисельні дані, наведені в таблиці 1, являють собою динамічний ряд. Тому для вирівнювання динамічних рядів використовується метод аналітичного вирівнювання. В основі методу лежить встановлення функціональної залежності рівнів ряду від часу $Y_t = f(t)$ з використанням кореляційно-регресивного аналізу. При цьому на практиці застосовуються найчастіше математичні функції такого виду: а) лінійна $Y_t = a_0 + a_1 t$, б) параболічна $Y_t = a_0 + a_1 t^2$, в) гіперболічна $Y_t = a_0 + a_1 \frac{1}{t}$, г) степенева

$Y_t = a_0 a_1^t$, – де a_0, a_1 – параметри, які знаходяться методом найменших квадратів, t – порядковий номер періоду.

Розрахунок параметрів математичних функцій (1) – (4) здійснюється методом найменших квадратів (МНК) [1 - 3]. Він дає можливість знайти ту залежність, яка найближче проходить до точок фактичних даних на графіку в осях координат “ t – y ”, тобто дає найменшу суму квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки y від вирівняних (теоретичних) значень Y_t :

$$\sum (y - Y_t)^2 = \min. \quad (1)$$

На основі цієї умови отримують систему нормальних рівнянь для розрахунку параметрів a_0, a_1 , де в якості фактора x виступає час t .

В практичній діяльності може виникнути необхідність інтерполяції або екстраполяції рядів динаміки [1 - 4].

На практиці результат екстраполяції прогнозованих рівнів соціально-економічних явищ звичайно виконують інтервальними оцінками. Для визначення меж інтервалів використовується інтервальна нерівність [1 - 4]:

$$Y_t - t_1 \sigma_\varepsilon \leq Y_{np} \leq Y_t + t_1 \sigma_\varepsilon, \quad (2)$$

де t_1 – коефіцієнт довіри за розподілом Ст’юдента, σ_ε – залишкове середнє квадратичне відхилення $\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum (y - Y_t)^2}{(n - m)}}$, n – кількість рівнів розглянутого (базисного) ряду динаміки, m – кількість параметрів теоретичної залежності тренду, $(n - m)$ – число ступенів вільності, Y_t – дискретне (точкове) значення прогнозного рівня.

Результати дослідження

Загальне уявлення про характер тенденції зміни явища можна отримати із графічного зображення ряду динаміки (рис. 1). Із графіка видно, що фактичні дані ряду динаміки (точки на рис. 1) розміщені близько до прямої лінії. Тоді вирівнювання ряду динаміки здійснюється за

прямою, яка описується рівнянням тренду у вигляді функції $Y_t = a_0 + a_1 t$, де a_0, a_1 - параметри рівняння тренду, t – порядковий номер періодів часу.

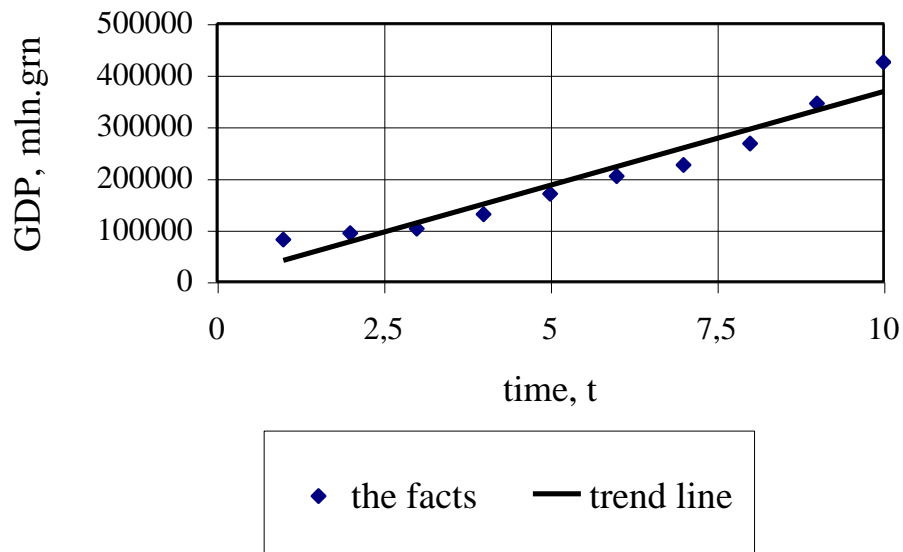


Рис. 1. ВВП України за 1996-2005 р.р.

Параметри рівняння прямої, які задовольняють МНК, знаходяться із рішення такої системи:

$$\begin{cases} 10a_0 + 55a_1 = 2045187; \\ 55a_0 + 385a_1 = 14246135. \end{cases}$$

Із рішення даної системи визначимо параметри лінії тренда: $a_0 = 4678,3$, $a_1 = 36335$.

Тоді рівняння, що описує пряму лінію тренду, буде мати такий вигляд:

$$Y_t = 4678,3 + 36335t.$$

Визначимо точковий і інтервальний прогнози на 2007 рік, скориставшись рівнянням тренду. Для 2007 року $t=12$. Отже, за точковим прогнозом на 2007 рік ВВП України становитиме:

$$Y_{np} = 4678,3 + 36335t = 4678,3 + 36335 \cdot 12 = 440698,3 \text{ млн. грн.}$$

Для встановлення інтервального прогнозу на 2007 рік скористаємося залежністю (2). Визначимо залишкове середнє квадратичне відхилення з урахуванням отриманих даних при $n=12$ і $m=2$.

$$\sigma_{\varepsilon} = \sqrt{\frac{\sum (y - Y_t)^2}{(n - m)}} = \sqrt{\frac{8295148584}{12 - 2}} \approx 28801,3.$$

Коефіцієнт довіри t_1 вибирається з статистичних таблиць t-розподілу Ст'юдента в залежності від рівня значимості $\alpha = 0,05$ і числа ступенів вільності $(n-m)=12-2=10$: $t_1=1,812$ [3, 4]. Тоді прогнозне значення ВВП України (млн. грн) на 2007 рік з ймовірністю 95 % буде знаходитися в межах:

$$440698,3 - 1,812 \cdot 28801,3 \leq Y_{np} \leq 440698,3 + 1,812 \cdot 28801,3;$$
$$388510 \leq Y_{np} \leq 492886.$$

Висновки

1. За даними про ВВП України визначено вид лінії тренду: лінійна функція. 2. Отримано параметри рівняння регресії ліній тренду: $a_0 = 4678,3$, $a_1 = 36335$. 3. Зроблено точковий та інтервальний прогноз щодо ВВП України на 2007 рік. За точковим прогнозом ВВП України становитиме $Y_{np} = 440698,3$ млн. грн. За інтервальним прогнозом значення ВВП України у 2007 році з ймовірністю 95 % буде знаходитися в межах: $388510 \leq Y_{np} \leq 492886$ млн. грн.

Література: 1. Лугінін О.Є., Білоусова С.В. Статистика: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 580 с. 2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов / Под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 311 с. 3. Лугінін О.Є., Білоусова С.В., Білоусов О.М. Економетрія: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 252 с. 4. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія: Підручник. – К.: КНЕУ, 2005. – 520 с. 5. <http://www.ukrstat.gov.ua>.